

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-077436

(43)Date of publication of application : 14.03.2003

(51)Int.Cl.

H01M 2/10

(21)Application number : 2001-263706

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 31.08.2001

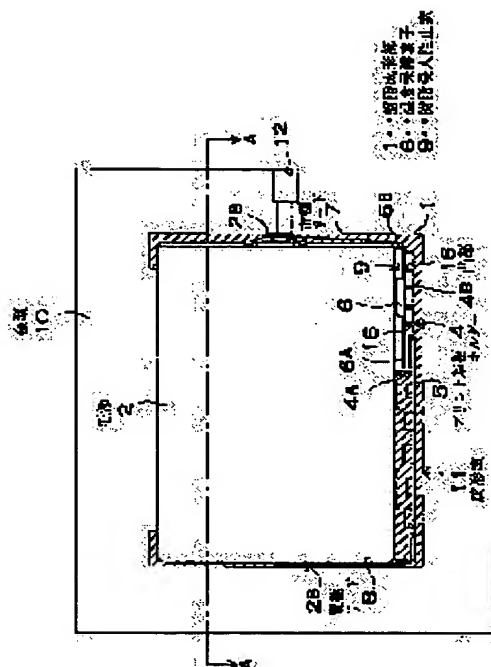
(72)Inventor : WATABE KOJI

## (54) BATTERY PACK AND ITS MANUFACTURING METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To fix a temperature protecting element with an insertion molding to a resin molding part while ensuring its normal performance.

**SOLUTION:** This battery pack is equipped with a battery 2, a temperature protecting element 6 connected to the battery 2, a holder 4 setting the temperature protecting element 6 to a fixed position, and a resin molding part 1 made up by joining the holder 4 to the battery 2. The resin molding part 1 places the holder 4 with insert-molding to the fixed position of the battery 2, and the battery 2, the holder 4, the temperature protecting element 6, and the resin molding part 1 are integrally combined. The holder 4 has a resin intrusion blocking room 9 to block an intrusion of a synthetic resin molding the resin molding part 1, as a space for placing the temperature protecting element 6. The battery pack places the temperature protecting element 6 in the resin intrusion blocking room 9 to prevent the temperature protecting element 6 from being badly affected by melted synthetic resin.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.08.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電池(2)と、この電池(2)に接続している温度保護素子(6)と、この温度保護素子(6)を定位置に配設しているホルダー(4)と、このホルダー(4)を電池(2)に連結してなる樹脂成形部(1)とを備え、樹脂成形部(1)がホルダー(4)をインサート成形して電池(2)の定位置に配設して、電池(2)とホルダー(4)と温度保護素子(6)と樹脂成形部(1)を一体的に連結してなるパック電池であって、

ホルダー(4)が、温度保護素子(6)を配設できるスペースであって、樹脂成形部(1)を成形する合成樹脂の侵入を阻止する樹脂侵入阻止室(9)を有し、この樹脂侵入阻止室(9)に温度保護素子(6)を配設してなることを特徴とするパック電池。

【請求項2】 温度保護素子(6)が、PTCまたは温度ヒューズである請求項1に記載されるパック電池。

【請求項3】 樹脂侵入阻止室(9)が、温度保護素子(6)を保持する凸部(16)を有し、この凸部(16)を温度保護素子(6)に局部的に接触させて保持している請求項1に記載されるパック電池。

【請求項4】 電池(2)の表面が樹脂侵入阻止室(9)に露出すると共に、樹脂侵入阻止室(9)に配設される温度保護素子(6)が電池(2)に接近している請求項1に記載されるパック電池。

【請求項5】 樹脂成形部(1)が、プリント基板(5)を定位置に連結しているホルダー(4)をインサート成形して固定している請求項1に記載されるパック電池。

【請求項6】 プリント基板が出力端子を有し、この出力端子を樹脂成形部に設けた電極窓から外部に露出させている請求項1に記載されるパック電池。

【請求項7】 電池(2)に接して樹脂成形部(1)を成形するときに、ホルダー(4)を樹脂成形部(1)にインサート成形して電池(2)に連結するパック電池の製造方法であって、

ホルダー(4)に、樹脂成形部(1)を成形する溶融した合成樹脂の侵入を阻止する樹脂侵入阻止室(9)を設け、この樹脂侵入阻止室(9)に温度保護素子(6)を配設して、樹脂成形部(1)を成形することを特徴とするパック電池の製造方法。

【請求項8】 電池(2)と、樹脂侵入阻止室(9)に温度保護素子(6)を配設しているホルダー(4)を金型(10)の成形室(11)に仮止めし、金型(10)の成形室(11)に溶融状態の合成樹脂を注入して、樹脂成形部(1)を成形する請求項7に記載されるパック電池の製造方法。

【請求項9】 金型(10)の成形室(11)に注入される溶融状態の合成樹脂で、ホルダー(4)を電池(2)に押し付けて樹脂成形部(1)を成形する請求項7に記載されるパック電池の製造方法。

【請求項10】 温度保護素子(6)のリード(6B)、(6A)を電池(2)の電極(2B)とプリント基板(5)に接続し、温度

保護素子(6)でプリント基板(5)を電池(2)に連結する状態で、電池(2)とホルダー(4)とプリント基板(5)を金型(10)の成形室(11)に仮止めして樹脂成形部(1)を成形する請求項7に記載されるパック電池の製造方法。

【請求項11】 プリント基板(5)を温度保護素子(6)のリード(6A)、(6B)と電極リード(7)、(8)の両方で電池(2)に接続して、金型(10)の成形室(11)に仮止めする請求項10に記載されるパック電池の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、温度保護素子を備えるパック電池とその製造方法に関する。とくに、本発明は、電池を金型の成形室に仮り止めして、電池に連結してプラスチック製の樹脂成形部を成形しているパック電池とその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】パック電池の外装ケースを樹脂成形部とし、これに電池をインサートしてなるパック電池は開発されている。このパック電池は、特開2000-315483号公報に記載される。このパック電池は、図1に示すように、外装ケースとなる樹脂成形部を成形するときに、プリント基板5や電池2をインサートして固定する。このパック電池は、従来のパック電池のように、電池とプリント基板を別に成形しているケースに入れて組み立てる必要がない。ケースとなる樹脂成形部を成形する工程で、プリント基板や電池を定位置に固定して、安価に大量生産できる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この構造のパック電池は、電池の温度が異常に高くなるのを防止する温度保護素子を設ける場合、温度保護素子を正常に動作させるのが難しい欠点がある。それは、樹脂成形部を成形する溶融状態の合成樹脂が、温度保護素子を過熱して電気特性に悪い影響を与えるからである。電池の温度保護素子には、たとえばPTCや温度ヒューズが使用される。PTCが溶融した合成樹脂に過熱されるとトリップして内部抵抗が大きくなる。PTCの内部抵抗が増加すると、パック電池の出力電圧が低下するばかりでなく、大電流を流すことができなくなって、パック電池の電気性能を著しく低下させる。温度ヒューズは過熱されると断線して再使用できなくなることがある。

【0004】また、樹脂成形部にインサート成形して、ここに埋設している温度保護素子は、電池温度を速やかに検出できなくなる欠点もある。それは、温度保護素子と電池との間に、熱伝導の悪い合成樹脂が介在されるからである。温度保護素子が電池温度を速やかに検出できないと、電池温度が異常に高くなったときに、速やかに電流を遮断して電池を有効に保護できなくなる。この弊害を避けるために、温度保護素子が電流を遮断する設定温度を低くすると、電池を正常に使用できる温度範囲が

10

20

30

40

50

狭くなってしまう。正常な温度範囲で使用しているときに、温度保護素子が電流を遮断するからである。

【0005】本発明は、このような欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の重要な目的は、温度保護素子の正常な動作を保証しながら、樹脂成形部にインサート成形して固定できるバック電池とその製造方法を提供することにある。また、本発明の他の大切な目的は、温度保護素子で電池温度を速やかに検出して、電池を保護しながら充放電できるバック電池とその製造方法を提供することにある。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明のバック電池は、電池2と、この電池2に接続している温度保護素子6と、この温度保護素子6を定位置に配設しているホルダー4と、このホルダー4を電池2に連結してなる樹脂成形部1とを備える。樹脂成形部1は、ホルダー4をインサート成形して電池2の定位置に配設して、電池2とホルダー4と温度保護素子6と樹脂成形部1を一体的に連結している。ホルダー4は、温度保護素子6を配設できるスペースであって、樹脂成形部1を成形する合成樹脂の侵入を阻止する樹脂侵入阻止室9を有する。バック電池は、この樹脂侵入阻止室9に温度保護素子6を配設して、温度保護素子6が熔融された合成樹脂による悪い影響を受けるのを阻止している。

【0007】温度保護素子6は、PTCまたは温度ヒューズとすることができる。樹脂侵入阻止室9は、温度保護素子6を保持する凸部16を設けて、この凸部16を温度保護素子6に局部的に接触させることができる。さらに、バック電池は、電池2の表面を樹脂侵入阻止室9に露出させて、樹脂侵入阻止室9に配設される温度保護素子6を電池2に接近させることができる。樹脂成形部1は、プリント基板5を定位置に連結しているホルダー4をインサート成形して固定することができる。プリント基板は、出力端子を設けて、この出力端子を樹脂成形部に設けた電極窓から外部に露出させることができる。

【0008】本発明のバック電池の製造方法は、電池2に接して樹脂成形部1を成形するときに、ホルダー4を樹脂成形部1にインサート成形して電池2に連結させる。さらに、本発明の製造方法は、ホルダー4に、樹脂成形部1を成形する熔融した合成樹脂の侵入を阻止する樹脂侵入阻止室9を設け、この樹脂侵入阻止室9に温度保護素子6を配設して樹脂成形部1を成形する。

【0009】本発明の製造方法は、電池2と、樹脂侵入阻止室9に温度保護素子6を配設しているホルダー4を金型10の成形室11に仮止めし、金型10の成形室11に熔融状態の合成樹脂を注入して、樹脂成形部1を成形することができる。さらに、本発明の製造方法は、金型10の成形室11に注入される熔融状態の合成樹脂で、ホルダー4を電池2に押し付けて樹脂成形部1を成形することができる。

【0010】さらに、本発明の製造方法は、温度保護素子6のリード6B、6Aを電池2の電極2Bとプリント基板5に接続し、温度保護素子6でプリント基板5を電池2に連結する状態で、電池2とホルダー4とプリント基板5を金型10の成形室11に仮止めして樹脂成形部1を成形することができる。さらに、プリント基板5は、温度保護素子6のリード6A、6Bと電極リード7、8の両方で電池2に接続することができる。

#### 【0011】

10 【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するためのバック電池とその製造方法を例示するものであって、本発明はバック電池とその製造方法を以下のものに特定しない。

【0012】さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解しやすく、実施例に示される部材に対応する番号を、「特許請求の範囲の欄」、および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、実施例の部材に特定するものでは決してない。

20 【0013】図2ないし図4に示すバック電池は、電池2とホルダー4と温度保護素子6を樹脂成形部1にインサート成形して固定している。図2は、バック電池の全体を示す。このバック電池は、角型電池の3辺に樹脂成形部1を成形して設けている。この樹脂成形部1を成形するときに、電池2とホルダー4と温度保護素子6をインサート成形して固定している。図3は、樹脂成形部1を成形していないバック電池を示し、図4は、パーツを分解した斜視図を示す。

30 【0014】これ等の図に示すバック電池は、電池2と、この電池2に接続される温度保護素子6と、保護回路を実装するプリント基板5と、プリント基板5と温度保護素子6を定位置に固定するホルダー4と、ホルダー4を電池2に連結している樹脂成形部1を備える。

40 【0015】電池2は、リチウムイオン電池、ニッケル-水素電池、ニッケル-カドミウム電池等の充電できる二次電池である。さらに、図の電池2は、薄い角型電池で、外装缶2Aの両側を湾曲面として、外装缶2Aの四隅のコーナー部を面取りした形状としている。薄い角型電池にリチウムイオン電池を使用すると、バック電池全体の容量に対する充電容量を大きくできる特長がある。

【0016】プリント基板5は、電池2の保護回路を実現する電子部品を実装している。この図のバック電池は、保護回路をプリント基板5に実装するが、保護回路を小さなICとして、樹脂成形部に配設することもできる。このバック電池は、プリント基板を省略できる。さらに、図示しないが、プリント基板には、出力端子を固定して、出力端子を樹脂成形部に設けた電極窓からバック電池の外部に露出させることもできる。

50 【0017】図のバック電池は、温度保護素子6とプリ

ント基板5を金型の正確な位置に仮り止めして樹脂成形部1にインサートするためのホルダー4を備える。ホルダー4は、樹脂成形部1とは別にプラスチックで成形される。このホルダー4は、電池2と共に樹脂成形部1にインサート成形して固定される。すなわち、プラスチック製の樹脂成形部1を成形する金型にホルダー4と電池2を仮り止めし、金型の成形室に熔融状態の合成樹脂を注入して樹脂成形部1が成形される。成形室に仮り止されたホルダー4と電池2は、一部を樹脂成形部1に埋設して固定される。

【0018】図のバック電池は、プリント基板5と温度保護素子6を定位置に保持する状態で、ホルダー4を樹脂成形部1にインサート成形している。ホルダー4は、温度保護素子6を配設する樹脂侵入阻止室9を有する。温度保護素子6は、電池2が加熱されて、設定温度よりも高くなると電流を遮断する素子で、PTCや温度ヒューズである。樹脂侵入阻止室9は、温度保護素子6を配設するスペースであって、樹脂成形部1を成形するときに、熔融した合成樹脂の侵入を阻止する閉鎖室である。図4と図5のホルダー4は、周壁4Aの開口部を樹脂注

入阻止壁4Bで閉塞して樹脂侵入阻止室9を形成している。この樹脂侵入阻止室9は、電池2との対向面を開口しているが、この開口部を電池2で閉塞している。開口部を電池2で閉塞するために、周壁4Aは電池2の側面に隙間なく密着する形状、いいかえると電池2の側面に沿う形状に成形される。開口部を電池2で閉塞する樹脂侵入阻止室9は、ここに配設される温度保護素子6を電池2の表面に接近できる。また、温度保護素子6と電池2との間に温度を遮断するものがない。このため、温度保護素子6は、電池2の異常な温度上昇を速やかに検出して電流を遮断できる。

【0019】さらに、図のホルダー4は、樹脂注入阻止壁4Bの内面に温度保護素子6を保持する凸部16を設けている。温度保護素子6は、この凸部16に局部的に接触して、樹脂侵入阻止室9に配設される。この構造で樹脂侵入阻止室9に配設される温度保護素子6は、電池温度が上昇したときに極めて速やかに電流を遮断できる。温度保護素子6が樹脂注入阻止壁4Bに局部的に接触して、樹脂侵入阻止壁4Bへの熱伝導を少なくできるからである。

【0020】さらに、図のホルダー4は、樹脂注入阻止壁4Bの一部に、温度保護素子6のリード6Aを接続するための接続窓17を開口している。この接続窓17は、プリント基板5を密着して閉塞される。接続窓17を閉塞するプリント基板5は、樹脂侵入阻止室9の内部に露出する。このプリント基板5の露出部は、温度保護素子6の一方のリード6Aを半田付けして連結する。さらに、温度保護素子6の他方のリード6Bを電池2に接続するために、周壁4Aにも貫通孔18を開口している。この貫通孔18は、金属板のリード6Bを隙間なく

挿通できるスリット状で、ここにリード6Bを挿通して閉塞される。貫通孔18を通過して樹脂侵入阻止室9の外部に引き出されたリード6Bは、電極リード7を介して電池2の電極2Bにスポット溶接して連結される。

【0021】さらに、図のホルダー4は、樹脂侵入阻止室9を構成する周壁4Aと同じ高さで、プリント基板5を支持する支持壁4Cを一体的に成形している。支持壁4Cは、プリント基板5の両側を支持する位置に設けられる。この支持壁4Cは、プリント基板5を樹脂成形部1に埋設して固定するために、図3に示すように、中間に樹脂注入口19を開口している。樹脂注入口19は、プリント基板5の両側に開口して、熔融樹脂をプリント基板5の裏面にも注入させる。さらに、図のホルダー4は、図4において左端部に、電極リード8を保持するリードガイド20を設けている。このリードガイド20は、プリント基板5と電池2に連結している電極リード8を保持し、電極リード8を介してプリント基板5をホルダー4の定位置に保持する。図のプリント基板5は、反対側の端部を、温度保護素子6を介して電池2に連結している。このプリント基板5は、電極リード8と温度保護素子6で両端を電池2に連結している。プリント基板5と電池2の間にホルダー4が配設されるので、ホルダー4も電池2の定位置に配設される。ホルダー4は、プリント基板5と電池2の間に挟着されて、プリント基板5を電池2の定位置に配設させる。

【0022】樹脂成形部1は、合成樹脂を成形する工程で、ホルダー4と電池2をインサート成形する。ホルダー4には温度保護素子6とプリント基板5を連結しているので、樹脂成形部1は、ホルダー4と温度保護素子6とプリント基板5と電池2を一体的に定位置に連結する。図のバック電池は、電池2の全体を樹脂成形部1に埋設してインサートしない。電池2の3つの辺に樹脂成形部1を成形している。このバック電池は、外形を小さくできる特長がある。ただ、電池は、一部ないしほぼ全体を樹脂成形部に埋設するようにインサートして、しっかりと強靱な構造のバック電池とすることもできる。

【0023】樹脂成形部1を成形する合成樹脂は、ポリアミドあるいはポリウレタンを使用する。これらの合成樹脂は、軟化温度が低く、しかも熔融時の粘度も低いので、一般の合成樹脂に比較して、低温、低圧で成形できる。このように、低温、低圧で成形される樹脂成形部1は、成形に要する時間を短縮できると共に、樹脂成形時における熱や射出圧による電子部品等への悪影響を低減できる特長がある。とくに、本発明のバック電池は、樹脂侵入阻止室9に温度保護素子6を配設するので、熔融樹脂による温度保護素子6への熱の影響をさらに少なくできる。

【0024】以上のバック電池は、以下のようにして製造される。

(1) 温度保護素子6とプリント基板5をホルダー4の

定位置に配設して、温度保護素子6の一方のリード6Aをプリント基板5に接続する。

(2) 温度保護素子6とプリント基板5を装着しているホルダー4を電池2の定位置に配設して、プリント基板5を電極リード8で電池2の電極2Bにスポット溶接して接続し、さらに、温度保護素子6の一方のリード6Bも、電極リード7を介して電極2Bにスポット溶接して接続する。この状態で、ホルダー4はプリント基板5と電池2の間にあって、プリント基板5と電池2は正確な相対位置に連結される。以上の工程で、プリント基板5とホルダー4と温度保護素子6と電池2とが一体的に連結されて電池組立15となる。

【0025】(3) 電池組立15を、図6と図7に示す金型10の成形室11にセットした後、金型10を型締めする。型締めされた金型10は、樹脂成形部1を成形するための成形室11が形成される。この成形室11に、加熱されて溶融された合成樹脂が注入されて樹脂成形部1を成形する。溶融された合成樹脂は、金型10に開口された注液孔12から注入される。図8は、図2のバック電池を製造する金型10の断面図を示す。図8に示す金型10は、電池組立15を定位置に仮止めする中央凸部14と位置決凸部13を有する。図8は、金型10の中央凸部14と位置決凸部13が電池2の表面を押圧して、電池2を定位置に仮止めする状態を示す。中央凸部14は、電池2の表側面と裏側面とに当接して、電池2を上下の中央凸部14で挟着して電池2の上下方向の位置ずれを阻止する。位置決凸部13は、電池2の端面を押圧して電池2の左右方向の位置ずれを阻止する。このように、電池2の端面を押圧する位置決凸部13は、電池2の端面に位置する電極2Bを出力端子3として樹脂成形部1の外部に表出させることができる。

【0026】さらに、ホルダー4は、4隅の角隅4Dを金型10の成形室11のコーナー部の内面に当接させて、ホルダー4とプリント基板5の上下左右方向の位置ずれを阻止する。このように、金型10は、中央凸部14と位置決凸部13とを電池2に当接させると共に、ホルダー4の角隅4Dを金型10の内面に当接させて、電池組立15を定位置に仮止めする。ただ、位置決凸部は、ホルダーまたはプリント基板の表面に当接して、電池組立を正確な位置に仮止めすることもできる。

【0027】(4) 成形室11に加熱して溶融された合成樹脂を圧入する。溶融合成樹脂は、図5に示すように、成形室11に侵入して樹脂侵入阻止室9には侵入しない。成形室11で成形された樹脂成形部1は、プリント基板5とホルダー4と電池2を一体構造に連結して固定する。樹脂侵入阻止室9には合成樹脂が注入されず、ここに配設される温度保護素子6は、電池2の側面に対して配設される。

【0028】(5) 以上の工程で、電池組立15は、プリント基板5とホルダー4と電池2を樹脂成形部1にイ

ンサートして定位置に固定される。その後、樹脂成形部1が成形された電池組立15の表面をチューブで被覆して完成されたバック電池となる。チューブには熱収縮チューブを使用する。熱収縮チューブは、樹脂成形部1が成形された電池組立15を入れた後、加熱、収縮して表面に密着させる。

#### 【0029】

【発明の効果】本発明のバック電池とその製造方法は、温度保護素子の正常な動作を保証しながら、樹脂成形部にインサート成形して固定できる特長がある。それは、本発明のバック電池とその製造方法が、ホルダーを樹脂成形部にインサート成形して電池に連結しており、このホルダーには溶融した合成樹脂の侵入を阻止する樹脂侵入阻止室を設け、この樹脂侵入阻止室に温度保護素子を配設して樹脂成形部を成形しているからである。このように、ホルダーに樹脂侵入阻止室を設けて温度保護素子を配設するバック電池とその製造方法は、樹脂成形部を成形する溶融状態の合成樹脂が温度保護素子を過熱して、温度保護素子の電気特性に悪い影響を与えるのを有効に防止できる。したがって、温度保護素子を理想的に配設して、温度保護素子の正常な動作を保証できる。さらに、本発明は、樹脂侵入阻止室に配設される温度保護素子と電池との間に熱伝導の悪い合成樹脂が介在するのを阻止できるので、温度保護素子で電池温度を速やかに検出して、電池を保護しながら充放電できる特長もある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】従来のバック電池の製造工程を示す斜視図

【図2】本発明の一実施例にかかるバック電池の斜視図

【図3】図2に示すバック電池の樹脂成形部を成形していない電池組立を示す斜視図

【図4】図3に示す電池組立の分解斜視図

【図5】図2に示すバック電池の樹脂成形部を金型で成形する状態を示す断面図

【図6】図3に示す電池組立を金型に仮止めする状態を示す分解斜視図

【図7】図3に示す電池組立を金型に仮止めする状態を示す分解斜視図

【図8】図5に示す金型のA-A線断面図

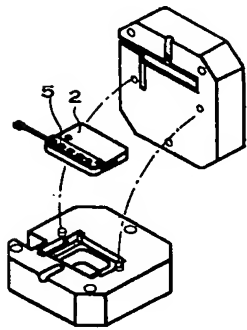
#### 【符号の説明】

1…樹脂成形部		
2…電池	2A…外装缶	2
B…電極		
3…出力端子		
4…ホルダー	4A…周壁	4
B…樹脂注入阻止壁		
4C…支持壁	4D…角隅	
5…プリント基板		
6…温度保護素子	6A…リード	6
B…リード		

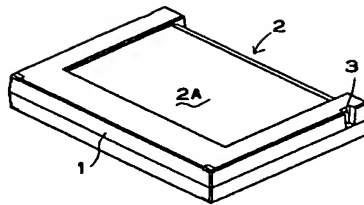
- 7…電極リード  
8…電極リード  
9…樹脂侵入阻止室  
10…金型  
11…成形室  
12…注液孔  
13…位置決凸部

- 14…中央凸部  
15…電池組立  
16…凸部  
17…接続窓  
18…貫通孔  
19…樹脂注入口  
20…リードガイド

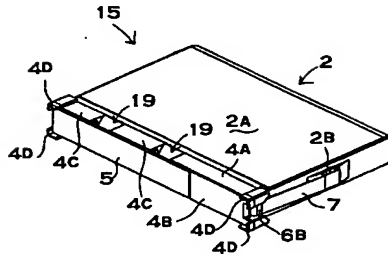
【図1】



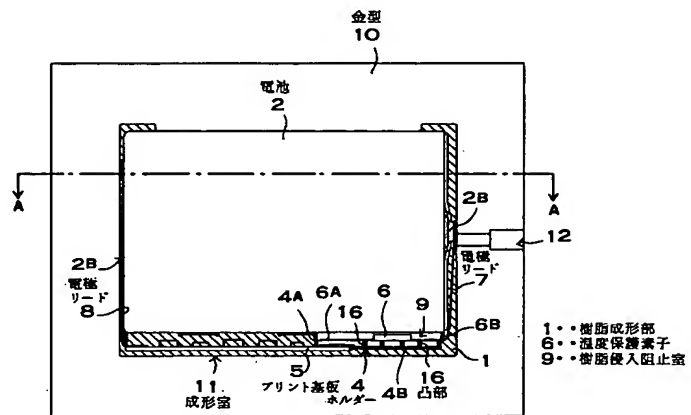
【図2】



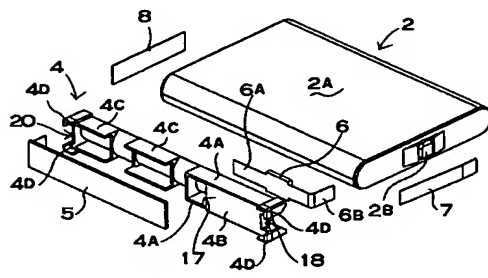
【図3】



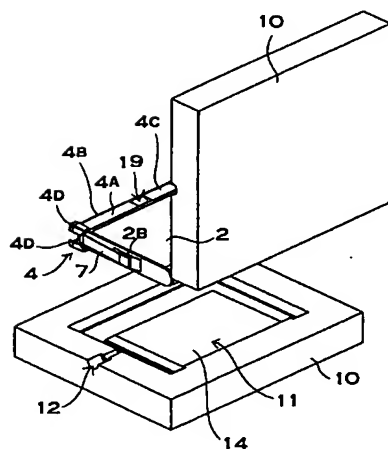
【図5】



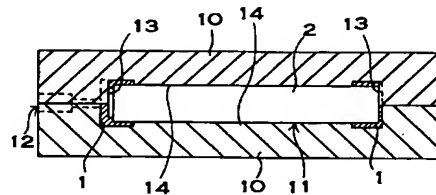
【図4】



【図7】



【図8】







**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**